

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 41 886 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁷:
B 60 R 21/01
B 60 R 21/32

②1 Aktenzeichen: 101 41 886.8
②2 Anmeldetag: 28. 8. 2001
④3 Offenlegungstag: 20. 3. 2003

DE 101 41 886 A 1

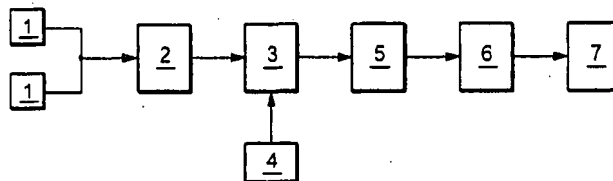
⑦1 Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:
Eisele, Sybille, 74321 Bietigheim-Bissingen, DE;
Roelleke, Michael, 71229 Leonberg, DE; Theisen,
Marc, Dr., 71634 Ludwigsburg, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Verfahren zur Bestimmung einer Auslösezeit für Rückhaltemittel in einem Fahrzeug

⑤7 Es wird ein Verfahren zur Bestimmung einer Auslösezeit für Rückhaltemittel in einem Fahrzeug vorgeschlagen, indem durch die Bildung von zwei Zeitfenstern für den Geschwindigkeitsabbau bei einem Crash die Steigung des Geschwindigkeitsabbaus in den jeweiligen Zeitfenstern und die Lage der Zeitfenster bestimmt wird, um daraus in Verbindung mit einem Aufprallzeitpunkt und der Aufprallgeschwindigkeit die mittels einer Precrash-Sensorik ermittelt werden, eine genaue Bestimmung der Auslösezeit zu erreichen.



DE 101 41 886 A 1

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zur Bestimmung einer Auslösezeit für Rückhaltemittel in einem Fahrzeug nach der Gattung des unabhängigen Patentanspruchs.

Vorteile der Erfindung

[0002] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Bestimmung einer Auslösezeit für Rückhaltemittel in einem Fahrzeug mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs hat folgende Vorteile: Durch die Berücksichtigung des Geschwindigkeitsabbaus in wenigstens einem Zeitfenster, der Aufprallzeit und der Aufprallgeschwindigkeit ist die Auslösezeit genauer bestimmbar. Damit können insbesondere Crashes gegen eine starre Barriere gut von anderen Crashtypen unterschieden und somit bei diesen Merkmalskombinationen die Unterschiede zwischen den Crashtypen besser herausgestellt werden.

[0003] Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen und Weiterbildungen sind vorteilhafte Verbesserungen des im unabhängigen Patentanspruchs angegebenen Verfahrens zur Bestimmung einer Auslösezeit für Rückhaltemittel in einem Fahrzeug möglich.

[0004] Besonders vorteilhaft ist, dass nach einem ersten Zeitfenster ein zweites Zeitfenster bestimmt wird, und jeweils in den beiden Zeitfenstern die Steigung des Geschwindigkeitsabbaus und die Lage der Zeitfenster bestimmt wird, um damit in Verbindung mit der Aufprallgeschwindigkeit und der Aufprallzeit einen Crashtyp zu ermitteln, der dann zur Bestimmung der Auslösezeit führt. Damit wird insgesamt eine genauere Bestimmung der Auslösezeit möglich.

[0005] Darüber hinaus ist es von Vorteil, dass die Aufprallzeit und die Aufprallgeschwindigkeit mittels einer Precrash-Sensorik bestimmt werden, beispielsweise Radarsensoren, Videosensoren und/oder Ultraschallsensoren, die alle zur Rundumsicht in einem Fahrzeug an verschiedenen Stellen verhaucht werden können.

[0006] Weiterhin ist es von Vorteil, dass für die Zeitfenster jeweils eine Minimalzeit vorgegeben wird, um nicht auf Störungen zu reagieren. Wird diese Minimalzeit nicht erreicht, wird das Zeitfenster als nicht existent angenommen.

[0007] Weiterhin ist es von Vorteil, dass der erreichte Schwellwert für den Geschwindigkeitsabbau nach der Detektion des Crashtyps als eine kontinuierliche Schwellwertfunktion angenommen wird. Dies hat den Vorteil, dass mit einer solchen kontinuierlichen Schwellwertfunktion eine Schwankung bei der Bestimmung der Auslösezeit ausgeglichen werden kann. Das führt also zu einer genaueren Bestimmung der Auslösezeit. Darüber hinaus geht bei der Nutzung der Signaleigenschaft eine eventuelle Ungenauigkeit des Aufprallzeitpunktes nicht direkt in die Berechnung der Auslösezeit ein.

[0008] Schließlich ist es auch von Vorteil, dass für einen Crashtyp für eine bestimmte Aufprallgeschwindigkeit mittels einer Tabelle eine entsprechende Auslösezeit bestimmt wird. Dies beschleunigt das erfindungsgemäße Verfahren.

Zeichnung

[0009] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Fig. 1 zeigt ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Vorrichtung und Fig. 2 ein Flussdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0010] Zukünftig sollen zur Aufprallerkennung in einem Kraftfahrzeug zusätzlich zu reinen Aufprallsensoren wie Beschleunigungssensoren auch Precrash-Sensoren eingesetzt werden, die die Informationen Aufprallgeschwindigkeit und Aufprallzeitpunkt vor Beginn eines Crashes zur Verfügung stellen. Somit wird ein System benutzt, welches die Signale eines Aufprallsensors als auch die eines Precrash-Sensors verwendet.

[0011] Eine Craschschwere hängt von der Crashkonstellation, also einem frontalen Aufprall, einem Seitenaufprall, oder einem Aufprall der in einem gewissen Winkel stattfindet, von der Eigenschaft des Hindernisses, hierzu gehören die Steifigkeit, die Masse, die Form und Größe, und von der Aufprallgeschwindigkeit des Kraftfahrzeuges ab. Als Crashtyp bezeichnet man eine Kombination aus der Crashkonstellation, also welcher Art der Crash ist, und den Eigenschaften des Hindernisses bzw. der Barriere. Über geschwindigkeitsabhängige Merkmale soll erfindungsgemäß der Crashtyp identifiziert werden. Damit kann dann die optimale Auslösezeit bestimmt werden. Die Auslösezeit ist der Zeitpunkt, wenn die Rückhaltemittel, also Airbag oder Gurtstraffer, ausgelöst werden. Daher müssen diese Merkmale zeitlich vor oder spätestens mit der Auslöseentscheidung detektiert werden. Erfindungsgemäß wird eine kontinuierliche Schwellwertfunktion für den Geschwindigkeitsabbau zur Berechnung der Auslösezeit verwendet, so dass eine Schwankung bei der Berechnung der Auslösezeit ausgeglichen werden kann. Dabei geht dann nur eine Signaleigenschaft und nicht eine eventuelle Ungenauigkeit des Aufprallzeitpunktes in die Bestimmung der Auslösezeit ein.

[0012] Ein Aufprall, beispielsweise ein Frontaufprall, verläuft in mehreren Phasen. Zunächst wird eine erste Barriere deformiert, wobei ein starker, negativer Gradient des Geschwindigkeitsabbaus auftritt. Im weiteren Verlauf tritt ein zweiter negativer Gradient ein, wobei der zeitliche Abstand der beiden Gradienten von der Aufprallgeschwindigkeit abhängt.

[0013] Ein starker Geschwindigkeitsabbau korreliert mit einem Bruchverhalten in den entsprechenden Fahrzeugstrukturen. Der erste Gradient stellt ein Bruchverhalten im Bereich der Stoßstange, der zweite Gradient ein Bruchverhalten in den Strukturen hinter der Stoßstange, beispielsweise in einer Crashbox dar. Unter Crashbox versteht man eine Struktur, eine Art Puffer bzw. Sollbruchstelle hinter der Stoßstange, die bei Crashes mit niedriger Aufprallgeschwindigkeit (bis ca. 15 km/h) unter der Voraussetzung, dass das Fahrzeug nur an der Stoßstange getroffen wird, dafür sorgt, dass bei der Reparatur des Fahrzeugs nur die Stoßstange und die Crashbox getauscht werden müssen. Zwischen den beiden Gradienten wird kaum Geschwindigkeit abgebaut. Teilweise kann es nach dem ersten Bruchverhalten in dem Innenraum, das ist der Bereich, in dem sich der Beschleunigungssensor befindet, sogar wieder zu Beschleunigungen kommen. Der Verlauf des Geschwindigkeitsabbaus zwischen den beiden Gradienten zeigt ein elastisches Verhalten. Tendenziell steigt der Betrag der negativen Steigung im ersten Gradienten mit der Aufprallgeschwindigkeit.

[0014] Erfindungsgemäß wird nun ein Verfahren realisiert, das die beiden Zeitfenster der Gradienten und deren Steigungen detektiert. Dazu wird der Signalverlauf des Geschwindigkeitsabbaus zwischen zwei aufeinanderfolgenden Abtastwerten als linear angenommen. Es werden laufend die Steigungen der Geradenabschnitte zwischen aufeinanderfolgenden Abtastwerten mit den jeweils vorhergehenden verglichen. Sobald die aktuelle Steigung weniger als ein applizierbarer Parameter von der vorgehenden Steigung abweicht

und die detektierte Steigung negativer als eine applizierbare Schwelle ist, wird der Beginn eines Zeitfensters erkannt. Trifft diese Bedingung nicht mehr zu, dann wird das Ende des Zeitfensters erkannt.

[0015] Ein erkanntes Zeitfenster muss darüber hinaus eine Mindestlänge, die ebenfalls vorgebar ist, aufweisen, ansonsten wird es als solches nicht erkannt. Bei der Berechnung der Steigung eines Gradienten in einem Zeitfenster wird eine Gerade durch den Anfangs- und Endpunkt eines erkannten Zeitfensters gelegt und deren Steigung ermittelt. Es ist jedoch möglich auch andere Verfahren mit mehr Abtastpunkten zur Bestimmung der Steigung einzusetzen.

[0016] Die Parameter zum Vergleich der Steigungen der Geradenabschnitte sind für die beiden Zeitfenster unabhängig voneinander anwendbar. Das erfindungsgemäße Verfahren erkennt den Beginn bzw. das Ende eines Zeitfensters jeweils mit einer Verzögerung von einem Abtastwert.

[0017] Unter Berücksichtigung der geforderten Auslösezeit teilen sich die Crashtests des betrachteten Crashtyps – frontal gegen eine starre Barriere – in zwei Gruppen auf: Die erste Gruppe umfaßt die Crashes dieses Typs mit einer niedrigen bis mittleren Aufprallgeschwindigkeit, während die zweite Gruppe Crashes umfaßt, die eine hohe Aufprallgeschwindigkeit aufweisen. Bei den Crashes der zweiten Gruppe ist die Zeit zwischen Crashbeginn und Auslöserentscheidung recht kurz. Bei diesen Crashes wird zur Berechnung der Auslösezeit das Ende des ersten Zeitfensters verwendet. Bei der ersten Gruppe werden die beiden Gradienten vor der erforderlichen Auslösezeit detektiert. Mit der zusätzlichen Information der Aufprallgeschwindigkeit kann zum Beispiel mittels eines Tabellenzugriffs – in der Tabelle sind die von der Aufprallgeschwindigkeit abhängigen Auslösezeiten angelegt – auf die richtige Auslösezeit geschlossen werden. Bei diesem Verhalten kann eine ungenaue Information bezüglich des Aufprallzeitpunktes Schwierigkeiten bereiten, da die Genauigkeit des Aufprallzeitpunkts sich direkt auf die Genauigkeit der Auslösezeit überträgt.

[0018] Für die Berechnung der Auslösezeiten wird bei der ersten Gruppe eine kontinuierliche Schwellenfunktion für den erreichten Geschwindigkeitsabbau verwendet. Wurden die beiden Zeitfenster erkannt und durch Auswertung der Lage der Fenster und der Steigungen der beiden Gradienten der Crashtyp identifiziert, wird der Verlauf des Geschwindigkeitsabbaus solange weiter beobachtet, bis dieser die kontinuierliche Schwellenfunktion überschreitet. Dieser Zeitpunkt gibt die Auslösezeit an.

[0019] Fig. 1 zeigt als Blockschaltbild die erfindungsgemäße Vorrichtung. Precrash-Sensoren 1, beispielsweise Radarsensoren und/oder Ultraschallsensoren, sind an einer Auswerteeinheit 2 zur Ermittlung der Aufprallgeschwindigkeit und der Aufprallzeit angeschlossen. Die Auswerteeinheit 2 ist daher ein Prozessor.

[0020] Die Precrash-Sensoren 1 sind hier Radarsensoren, es können jedoch auch zusätzlich oder alternativ Videosensoren bzw. Ultraschallsensoren verwendet werden. Die Auswerteeinheit 2 ist dann an eine weitere Auswerteeinheit 3 angeschlossen und zwar an deren ersten Dateneingang, die zur Crashtypidentifikation innerhalb vorgegebener Geschwindigkeitsbänder und zur Auslöseberechnung dient. Dazu verwendet die Auswerteeinheit 3, die auch als Prozessor ausgebildet ist, zusätzlich Daten von einem Aufprallsensor 4, der an einen zweiten Dateneingang der Auswerteeinheit 3 angeschlossen ist. Der Aufprallsensor 4 ist hier ein Beschleunigungssensor mit zusätzlicher Elektronik, die zur Signalaufbereitung dient. Der Einfachheit halber ist hier nur ein Beschleunigungssensor 4 angegeben, es können jedoch mehr Beschleunigungssensoren angeschlossen sein, insbesondere auch ausgelagerte Sensoren, die also beispielsweise

am Kühler als Upfrontsensoren vorhanden sind, oder als Seitenaufprallsensoren in der Seite oder am Sitzquerträger. Zusätzlich ist es möglich, dass auch Beschleunigungssensoren in einem zentralen Steuergerät beispielsweise auch am Fahrzeugtunnel angeordnet sind. Anstatt von Beschleunigungssensoren können auch Druck- und/oder Körperschall- und/oder Temperatursensoren eingesetzt werden. Die Auswerteeinheiten 2 und 3 können zu einem Prozessor zusammengefaßt sein.

[0021] Die Auswerteeinheit 3 berechnet dann aus diesen Daten mit dem erfindungsgemäßen Verfahren die Auslösezeit und übermittelt diese an ein Ansteuerungsteil 5 für die Aktuatorik. Das Ansteuerungsteil 5 ist hier eine Zündkreissteuerung, die einen Aktuator 6 ansteuert, der dann die Rückhaltemittel 7 zur Auslösezeit auslöst.

[0022] Fig. 2 zeigt nun als ein Flussdiagramm das erfindungsgemäße Verfahren. Im Verfahrensschritt 8 erfolgt die Erzeugung des Beschleunigungssignals mittels des Aufprallsensors 4. Bei einem Aufprall auf das Kraftfahrzeug kommt es zu entsprechenden Beschleunigungen, für die der Aufprallsensor 4 ausgelegt sein muß.

[0023] Im Verfahrensschritt 9 wird bei einem Crash der Geschwindigkeitsabbau und die Steigung im Verlauf des Geschwindigkeitsabbaus ermittelt. Der Geschwindigkeitsabbau leitet sich aus dem Beschleunigungssignal ab. Dies wird dadurch durchgeführt, dass für das Beschleunigungssignal eine Integration durchgeführt wird. Die Steigung im Verlauf des Geschwindigkeitsabbaus leitet sich aus dem Geschwindigkeitsabbau ab. Dies wird dadurch durchgeführt, dass zwischen Abtastwerten des Geschwindigkeitsabbaus eine lineare Interpolation durchgeführt wird. Alternativ ist es hier möglich, dass auch andere Interpolationen, also nichtlineare, durchgeführt werden.

[0024] Im Verfahrensschritt 10 wird dann überprüft, ob die ermittelte Steigung negativer ist, als eine vorgegebene Schwelle für die Steigung. Nur wenn dies der Fall ist, wird das erste Zeitfenster gestartet. Es wird in diesem Verfahrensschritt ferner die Zeitdauer ermittelt, für die die aktuell ermittelte Steigung im Verlauf des Geschwindigkeitsabbaus die vorgegebene Schwelle für die Steigung unterschreitet. Trifft diese Bedingung nicht mehr zu, wird zum Verfahrensschritt 11 gesprungen, indem überprüft wird, ob die ermittelte Zeitdauer für das Zeitfenster eine vorgegebene minimale Zeit überschritten hat. Wurde jedoch im Verfahrensschritt 10 erkannt, dass die Steigung nicht negativer als die vorgegebene Schwelle ist, dann wird zu Verfahrensschritt 9 zurückgesprungen, und es wird weiter die Steigung im Verlauf des Geschwindigkeitsabbaus ermittelt.

[0025] Wurde nun im Verfahrensschritt 11 ermittelt, dass die in Verfahrensschritt 10 ermittelte Zeitdauer nicht die Minimalzeit erreicht hat, wird zu Verfahrensschritt 9 zurückgesprungen. Wurde jedoch diese minimale Zeit überschritten, dann erhält das erste Zeitfenster die in Verfahrensschritt 10 ermittelte Zeitdauer, und es wird im Verfahrensschritt 12 überprüft, ob die Aufprallgeschwindigkeit, die mit den Precrash-Sensoren 1 und der Auswerteeinheit 2 ermittelt wurde, eine vorgegebene Schwelle überschritten hat. Ist das der Fall, dann wird im Verfahrensschritt 13 ein Crashtyp durch die Auswerteeinheit 3 identifiziert, indem die Steigung im ersten Zeitfenster und die Lage des ersten Zeitfensters im entsprechenden Geschwindigkeitsband bestimmt wird. Handelt es sich um einen harten Crash, also einen Crash gegen eine starre Barriere, wird das Ende des ersten Zeitfensters daher als Auslösezeit erkannt. Dann erfolgt über das Ansteuerungsteil 5 und den Aktuator 6 die Auslösung der Rückhaltemittel 7. Handelt es sich um einen weichen Crash, wird zu Verfahrensschritt 14 gesprungen.

[0026] Wurde jedoch im Verfahrensschritt 12 erkannt,

dass die Aufprallgeschwindigkeit nicht über dieser Schwelle liegt, dann wird im Verfahrensschritt 14 erneut die Steigung im Verlauf des Geschwindigkeitsabbaus ermittelt, um im Verfahrensschritt 15 zu überprüfen, ob eine vorgegebene Schwelle für ein zweites Zeitfenster durch die Steigung unterschritten wurde und zwar durch die Steigung. Ist das nicht der Fall, dann wird weiterhin die Steigung im Verlauf des Geschwindigkeitsabbaus im Verfahrensschritt 14 ermittelt. Im Verfahrensschritt 15 wird ferner die Zeitdauer, für die zuvor genannte Bedingung zutrifft, ermittelt. Im Verfahrensschritt 16 wird überprüft, ob die ermittelte Zeitdauer die Minimalzeit überschritten hat. Erreicht die ermittelte Zeitdauer die Minimalzeit nicht, wird weiterhin die Steigung im Verlauf des Geschwindigkeitsabbaus ermittelt. Hat die ermittelte Zeitdauer die Minimalzeit überschritten, erhält das zweite Zeitfenster diese Zeitdauer, und es wird im Verfahrensschritt 17 eine Crashtypidentifikation durch die Auswerteeinheit 3 vorgenommen. Dies wird über die Lage der beiden Zeitfenster, des ersten und des zweiten, durchgeführt, wobei eine Plausibilisierung mit der Steigung in den Zeitfenstern für das entsprechende Geschwindigkeitsband durchgeführt wird.

[0027] Im Verfahrensschritt 18 erfolgt dann eine weitere Betrachtung des Verlaufs des Geschwindigkeitsabbaus bis eine vorgegebene Schwellenwertfunktion für den Geschwindigkeitsabbau überschritten wird. Dann wird die Auslösezeit erkannt, und es erfolgt die Auslösung der Rückhaltemittel 7. Die Schwellenwertfunktion wird je nach identifiziertem Crashtyp ausgewählt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung einer Auslösezeit für Rückhaltemittel (7) in einem Fahrzeug, wobei Beschleunigungssignale von Beschleunigungssensoren (4) erzeugt werden, wobei aus den Beschleunigungssignalen ein Geschwindigkeitsabbau des Fahrzeugs, das auf ein Objekt prallt, bestimmt wird, wobei in Abhängigkeit von wenigstens einem Vergleich des Geschwindigkeitsabbaus mit wenigstens einem ersten Schwellwert wenigstens ein erstes Zeitfenster bestimmt wird, wobei in Abhängigkeit von der Steigung des Geschwindigkeitsabbaus in dem wenigstens einem ersten Zeitfenster, von der Aufprallzeit und von der Aufprallgeschwindigkeit die Auslösezeit bestimmt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in Abhängigkeit von der Aufprallgeschwindigkeit, der Lage des ersten Zeitfensters und der Steigung des Geschwindigkeitsabbaus im ersten Zeitfenster ein zweites Zeitfenster bestimmt wird und dass dann ein Crashtyp in Abhängigkeit von den jeweiligen Lagen der beiden Zeitfenstern, von der Aufprallzeit und von der Aufprallgeschwindigkeit bestimmt wird, wobei nach dem Ende des zweiten Zeitfensters der Geschwindigkeitsabbau mit einem zweiten Schwellwert verglichen wird, um in Abhängigkeit von dem Crashtyp die Auslösezeit zu bestimmen.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufprallzeit und die Aufprallgeschwindigkeit mittels einer Precrash-Sensorik (1) bestimmt werden.
4. Verfahren nach einem der folgenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass für das wenigstens erste Zeitfenster eine Minimalzeit vorgegeben wird, um Störungen auszufiltern.
5. Verfahren nach einem der folgenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Schwellwert als kontinuierliche Schwellwertfunktionen verwendet

wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2, 3, 4, oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Crashtyp für eine bestimmte Aufprallgeschwindigkeit mittels einer Tabelle eine entsprechende Auslösezeit bestimmt wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

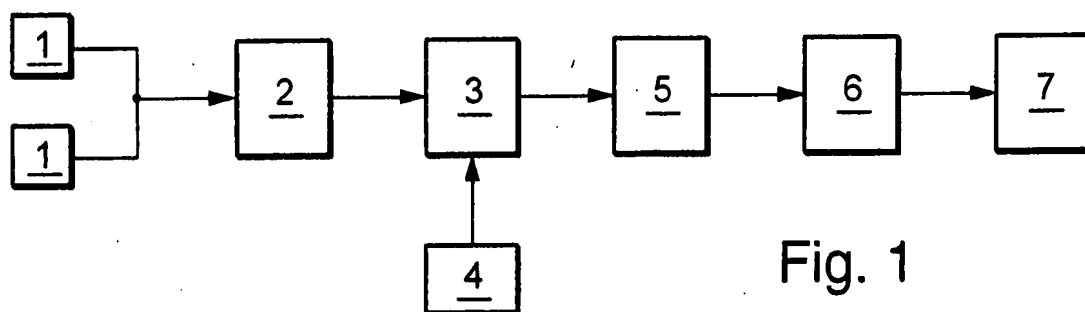


Fig. 1

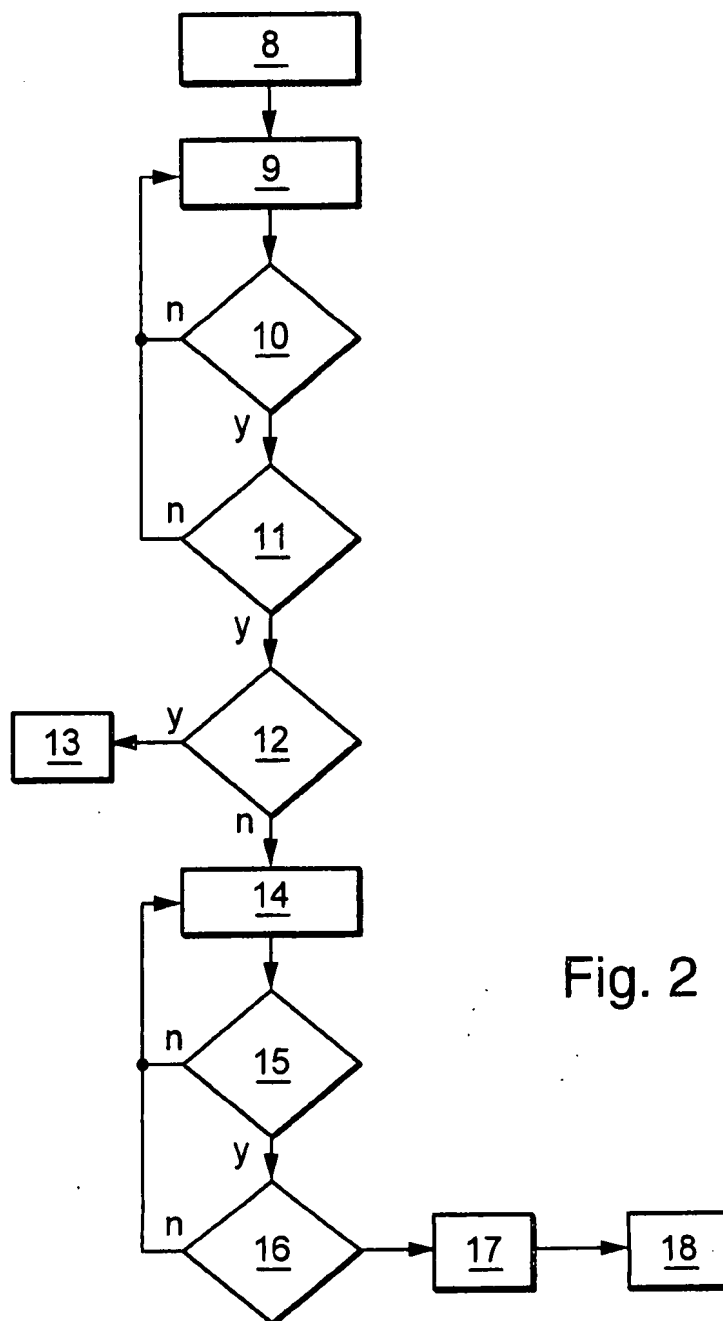


Fig. 2

Machine Translation (DE 101 41 886 A1 / Equivalent to US 2005/0192731)

State of the art

The invention goes out from a procedure to the determination of a time lag for support means in a vehicle to the kind of the independent patent claim.

Advantages of the invention

The procedure according to invention for the determination of a time lag for support means in a vehicle with the characteristics of the independent patent claim has the following advantages: By the consideration of the speed dismantling in at least one time window, the impact time and the barrier impact speed the time lag is more exactly assignable. Thus in particular Crashes can be differentiated against a rigid barrier well from other Crashtypen and be better put out thus with these characteristic combinations the differences between the Crashtypen. By the measures and training further specified in the dependent requirements favourable improvements are possible in independent patent claim of indicated procedure for the determination of a time lag for support means in a vehicle. It is particularly favourable that according to a first time window a second time window is determined, and in each case in the two time windows the upward gradient of the speed dismantling and the situation of the time windows are determined, in order to determine thereby in connection with the barrier impact speed and the impact time a Crashtyp, which leads then to the determination of the time lag. Thus altogether a more exact determination of the time lag becomes possible. Beyond that it is of advantage that the impact time and the barrier impact speed are determined by means of a Precrash sensor technology, for example radar detectors, video sensors and/or ultrasonic sensors, which can be blocked all to the all-round visibility in a vehicle in different places. Further it is of advantage that for the time windows a minimum time is given in each case, in order not to react to disturbances. If this minimum time is not reached, the time window is not existent accepted as. Further it is of advantage that the reached threshold value for the speed dismantling is accepted after the detection of the Crashtyps as a continuous threshold value function. This has the advantage that with such a continuous threshold value function a fluctuation can become balanced with the determination of the time lag. That leads thus to a more exact determination of the time lag. Beyond that a possible inaccuracy of the impact time does not enter directly computation of the time lag with the use of the signal characteristic. Finally it is of advantage also that for a Crashtyp for a certain barrier impact speed by means of a table an appropriate time lag is intended.

This accelerates the procedure according to invention.

Design Remark examples of the invention are represented and in the following description are more near described in the design. Fig. 1 shows a block diagram

of a device and Fig according to invention. 2 a flow chart of the procedure according to invention.

Description

In the future also Precrash sensors are to be inserted for impact recognition in a motor vehicle additionally to pure impact sensors such as acceleration sensors, which make the information available barrier impact speed and impact time before beginning of a Crashes. Thus a system is used, which uses the signals of an impact sensor and a Precrash sensor. A Crasheschwere hangs of the Crashkonstellation, thus a frontal impact, a seitenaufprall, or an impact in a certain angle take place, from the characteristic of the obstacle, to it belong the rigidity, the mass, the form and size, and from the barrier impact speed of the motor vehicle off. When one designates Crashtyp a combination from the Crashkonstellation, thus which kind of the Crash is, and the characteristics of the obstacle and/or the barrier. Over speed-dependent characteristics the Crashtyp is to be identified according to invention. Thus then the optimal time lag can be determined. The time lag is the time, if the support means, thus Airbag or belt-taut, are released. Therefore these characteristics must be detected temporally forwards or at the latest with the release decision. A continuous threshold function for the speed dismantling is used according to invention for the computation of the time lag, so that a fluctuation can become balanced with the computation of the time lag. Then only one signal characteristic and not a possible inaccuracy of the impact time enter determination of the time lag. An impact, for example a front impact, runs in several phases. First a first barrier is distorted, whereby a strong, negative gradient of the speed dismantling arises. In the further process a second negative gradient occurs, whereby the temporal distance of the two gradients depends on the barrier impact speed. A strong speed dismantling correlates with a breaking behavior in the appropriate vehicle structures. The first gradient represents a breaking behavior within the range of the bumper, the second gradient a breaking behavior in the structures behind the bumper, for example in a Crashbox. By Crashbox one understands a structure, a kind buffer and/or break section behind the bumper, those with Crashes with low barrier impact speed (to approx. 15 km/h) under the condition that the vehicle is met only at the bumper, it ensures that with the repair of the vehicle only the bumper and the Crashbox must be exchanged. Between the two gradients hardly speed is diminished. Partly can it to first breaking behavior into interior, which is the range, in which the acceleration sensor is, even again to accelerations comes. The process of the speed dismantling between the two gradients shows a flexible behavior. Tendentious the amount of the negative upward gradient rises in first gradients with the barrier impact speed. Now a procedure is realized according to invention, which detects the two time windows of the gradients and their upward gradients. In addition the signal process of the speed dismantling between two following each other scanning values is accepted as linear. Constantly the upward gradients of the line segments between successive scanning values are compared with preceding the in each case. As soon as the

current upward gradient deviates less than a applizierbar parameter from the proceeding upward gradient and the detected upward gradient than a applizierbare threshold is more negative, the beginning of a time window is recognized. If this condition does not apply, then the end of the time window is recognized. A recognized time window must be beyond that a minimum length, which is likewise given in advance, exhibits, otherwise it is not recognized as such. With the computation of the upward gradient gradients in a time window a straight line is put by the at the beginning and terminator point of a recognized time window and their upward gradient is determined. However possible also different procedures with more scanning points for regulation the upward gradient are to be used. The parameters for the comparison of the upward gradients of the line segments are independently applicable for the two time windows. The procedure according to invention recognizes the beginning and/or the end of a time window in each case with a delay of a scanning value. With consideration of the demanded time lag the Crashtests of the regarded Crashtyps - frontal against a rigid barrier - in two groups divides itself: The first group covers the Crashes of this type with a low to middle barrier impact speed, while the second group covers Crashes, which exhibit a high barrier impact speed. With the Crashes of the second group the time between Crashbeginn and trip decision is quite short. With this Crashes for the computation of the time lag the end of the first time window is used. At the first group the two gradients before the necessary time lag are detected. With the additional information of the barrier impact speed can be closed for example by means of a table access - in the table are put on the time lags dependent on the barrier impact speed - on the correct time lag. With this behavior inaccurate information can cause difficulties concerning the impact time, since the accuracy of the impact time is passed directly to the accuracy of the time lag. For the computation of the time lags at the first group a continuous threshold function for the reached speed dismantling is used. If the two time windows were recognized and identified by evaluation the situation of the windows and the upward gradients of the two gradients of the Crashtyp, the process of the speed dismantling is continued to observe until this exceeds the continuous threshold function. This time indicates the time lag. Fig. 1 shows the device according to invention as block diagram. Precrash sensors 1, for example radar detectors and/or ultrasonic sensors, are attached at an evaluation unit 2 for the determination of the barrier impact speed and the impact time. The evaluation unit 2 is therefore a processor. The Precrash sensors 1 are here radar detectors, it can however also additionally or alternatively video sensors and/or ultrasonic sensors be used. The evaluation unit 2 is then to a further evaluation unit 3 attached to their first data input, which serves for the Crashtypidentifikation within given speed volumes and for the release computation. In addition the evaluation unit 3, which is designed as processor also, additionally, uses data of an impact sensor 4, which is attached to a second data input of the evaluation unit 3. The impact sensor 4 is here an acceleration sensor with additional electronics, which serves for signal processing. For the sake of simplicity only one acceleration sensor 4 is here indicated, it can however more acceleration sensors be attached, also sensors paged out in particular, which are present thus

for example at the radiator than Upfrontsensoren, or than side impact sensors in the side or at the seat cross beam. Additionally it is possible that also acceleration sensors are arranged at the vehicle tunnel in a central controller for example also. Instead of acceleration sensors can be used also pressure and/or impact sound and/or temperature sensors. The evaluation units 2 and 3 can be combined into a processor. The evaluation unit 3 computes then from these data with the procedure according to invention the time lag and conveys these at a control part 5 for the Aktuatorik. The control part of 5 is here an ignition circle control, which heads for an actuator 6, which releases then the support means 7 to the time lag. Fig. now the procedure according to invention shows 2 as a flow chart. In the process step 8 the production of the acceleration signal takes place by means of the impact sensor 4. In the case of an impact on the motor vehicle it comes to appropriate accelerations, for which the impact sensor 4 must be laid out. In the process step 9 with a Crash the speed dismantling and the upward gradient in the process of the speed dismantling are determined. The speed dismantling is derived from the acceleration signal. This is accomplished by the fact that for the acceleration signal an integration is accomplished. The upward gradient in the process of the speed dismantling is derived from the speed dismantling. This is accomplished by the fact that between scanning values of the speed dismantling a linear Interpolation is accomplished. Alternatively it is here possible that also different ions of kind of interpolate, thus nonlinear, are accomplished. In the process step 10 it is then examined, whether the determined upward gradient is more negative, as a given threshold for the upward gradient. Only if this is the case, the first time window is started. In this process step furthermore the length of time is determined, for which the up-to-date determined upward gradient in the process of the speed dismantling falls below the given threshold for the upward gradient. If this condition does not apply, to the process step 11 is jumped, as it is examined whether the determined length of time exceeded a given minimum time for the time window. However in the process step 10 it was recognized that the upward gradient is not more negative than the given threshold is jumped back, then to process step 9, and it is determined the far upward gradient in the process of the speed dismantling. Now in the procedure step 11 it was determined that the length of time determined in process step 10 did not reach the minimum time is jumped back, to process step 9. However if this minimum time was exceeded, then the first time window receives the length of time determined in process step 10, and it is examined in the procedure step 12 whether the barrier impact speed, which was determined with the Precrash sensors 1 and the evaluation unit 2 crossed a given threshold. If that is the case, then in the process step 13 a Crashtyp is identified by the evaluation unit 3, as the upward gradient in the first time window and the situation of the first time window in the appropriate speed volume are determined. If it concerns a hard Crash, thus a Crash against a rigid barrier, the end of the first time window is recognized therefore as time lag. Then the release of the support means 7 is made by the control part of 5 and the actuator 6. If it concerns a soft Crash, to process step 14 one jumps. However in the process step 12 it was recognized that the barrier impact speed does not lie over this

threshold, then in the process step 14 the upward gradient in the process of the speed dismantling is determined again, in order to examine in the process step 15 whether a given threshold for a second time window was fallen below by the upward gradient by the upward gradient. If that is not the case, then further the upward gradient in the process of the speed dismantling in the process step 14 is determined. Furthermore in the process step 15 the length of time, to which condition mentioned applies before, is determined. In the process step 16 it is examined whether the determined length of time exceeded the minimum time. If the determined length of time does not reach the minimum time, further the upward gradient in the process of the speed dismantling is determined. If the determined length of time exceeded the minimum time, the second time window receives this length of time, and in the process step 17 a Crashtypidentifikation is made by the evaluation unit 3. This is accomplished over the situation of the two time windows, first and second, whereby a Plausibilisierung with the upward gradient is accomplished in the time windows for the appropriate speed volume. In the process step 18 a further view of the process of the speed dismantling to a given threshold function for the speed dismantling is effected then exceeded. Then the time lag is recognized, and it takes place the release of the support means 7. The threshold function is selected depending upon identified Crashtyp.